

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 6 月 1 0 日
Date of Application:

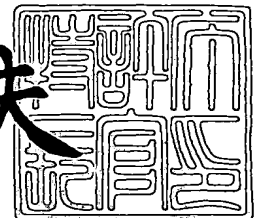
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 1 6 4 9 3 6
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 1 6 4 9 3 6]

出 願 人 株式会社村田製作所
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 0 月 1 0 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 8 3 8 2 8

【書類名】 特許願

【整理番号】 03-0013

【提出日】 平成15年 6月10日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H04R 3/12

【発明者】

【住所又は居所】 京都府長岡京市天神二丁目 2 6 番 1 0 号
株式会社 村田製作所 内

【氏名】 中村 武

【特許出願人】

【識別番号】 000006231

【氏名又は名称】 株式会社 村田製作所

【代表者】 村田 泰隆

【代理人】

【識別番号】 100092554

【弁理士】

【氏名又は名称】 町田 袈裟治

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2003- 32061

【出願日】 平成15年 2月10日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 012140

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9004884

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 スピーカシステム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 主スピーカとその周囲に配置される副スピーカとを備え、これらの各スピーカを共にピストン振動領域の周波数範囲内でかつ同相で加振し、さらに主スピーカの加振で生じる音波の放射速度よりも副スピーカの加振で生じる音波の放射速度を小さく設定することにより、全体で主スピーカを中心とした疑似球面波を発生させるように構成されていることを特徴とするスピーカシステム。

【請求項 2】 前記主スピーカおよび副スピーカは、略同一面上において互いに重複しない状態でかつ同一方向に向けて配置されており、かつ、前記副スピーカを主スピーカよりも小さい振幅で加振するように構成されていることを特徴とする請求項 1 記載のスピーカシステム。

【請求項 3】 前記副スピーカは主スピーカよりも口径が大きく、かつ、両スピーカは互いに同軸状に配置されていることを特徴とする請求項 2 記載のスピーカシステム。

【請求項 4】 複数の前記副スピーカを備え、該副スピーカは前記主スピーカから離れるほど小さい振幅で加振されることを特徴とする請求項 3 記載のスピーカシステム。

【請求項 5】 複数の前記副スピーカを備え、前記主スピーカは中央に、前記副スピーカは主スピーカの周囲に同心状に配置されていることを特徴とする請求項 2 記載のスピーカシステム。

【請求項 6】 前記主スピーカからの距離が異なる複数の副スピーカを備え、該副スピーカは外側ほど小さい振幅で加振されることを特徴とする請求項 5 記載のスピーカシステム。

【請求項 7】 前記主スピーカと副スピーカとは略同じ音響特性を有し、2つの前記副スピーカの間に前記主スピーカが位置するように各スピーカが音波放射方向に対して直交する方向に互いに略直線状に配置されており、かつ、前記副スピーカ同士を互いに直列接続した上で、これを主スピーカのオーディオ信号線に

並列に接続して構成されていることを特徴とする請求項 5 または請求項 6 記載のスピーカシステム。

【請求項 8】 前記主スピーカと副スピーカとは同一面上に配置されていることを特徴とする請求項 2 ないし請求項 7 のいずれか 1 項に記載のスピーカシステム。

【請求項 9】 前記主スピーカおよび副スピーカは、同軸上において互いに所定の間隔を存して重なり合うように前記主スピーカを中心として配置され、また、各スピーカに対しては、各スピーカから放射された音波がこの放射方向と直交する方向に放出されるような音波放出開口部が個別に確保されていることを特徴とする請求項 1 記載のスピーカシステム。

【請求項 10】 前記主スピーカと副スピーカとは略同じ音響特性を有し、2 つの前記副スピーカの間前記主スピーカが位置するように配置されるとともに、前記主スピーカに対応する前記音波放出開口部と前記副スピーカに対応する前記音波放出開口部とが略同じ開口面積を有するように設定され、かつ、前記副スピーカ同士を互いに直列接続した上で、これを前記主スピーカのオーディオ信号線に並列に接続して構成されていることを特徴とする請求項 9 記載のスピーカシステム。

【請求項 11】 前記主スピーカと副スピーカとは略同じ音響特性を有し、2 つの前記副スピーカの間前記主スピーカが位置するように配置されるとともに、前記主スピーカに対応する前記音波放出開口部の開口面積が前記副スピーカに対応する前記音波放出開口部の開口面積よりも小さくなるように設定され、かつ、前記主スピーカと前記副スピーカはいずれもオーディオ信号線に対して並列に接続されていることを特徴とする請求項 9 記載のスピーカシステム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、複数のスピーカを組み合わせることにより疑似球面波の音波を発生させるスピーカシステムに関する。

【0002】

【従来の技術】

一般に、ピュアオーディオの分野で使用されるスピーカには、十分な音量を確保しつつ、円やかで豊かな音色が得られるものが要求されている。

【0003】

ところで、従来のスピーカには、振動板をコーン状に形成したコーン型スピーカや、振動板を半球面状に形成してその凸面側を発音部とした、いわゆるドーム型スピーカなどが提供されている（例えば、非特許文献1および特許文献1参照）。

【0004】

さらに、従来技術では、同種類の同一口径のスピーカの複数個を直線状あるいは曲線状に配置した、いわゆるトーンゾイレスピーカや、互いに口径の異なるスピーカをスピーカボックスに互いに近接して配置した複合スピーカなども提案されている（例えば、非特許文献2、特許文献2、3等参照）。

【0005】**【非特許文献1】**

辻重夫編、電気・電子工学大百科事典第25巻『オーディオビデオ』、1983年11月発行、株式会社電気書院

【非特許文献2】

日本放送協会編、放送技術双書『音響機器』昭和38年7月1日発行、株式会社技報堂

【特許文献1】

特開平11-196485公報

【特許文献2】

特開平2-239798号公報

【特許文献3】

特開平5-103391号公報

【0006】**【発明が解決しようとする課題】**

従来のコーン型スピーカは、コーン状をした振動板の前後のピストン運動によ

って音波を発生するので、大きな音量を容易に得ることができるが、振動板が前後にピストン運動するだけであるから、音波の放射波面は略平面波であって、上記のドーム型スピーカのような球面波ではないので、加振領域と非加振領域の間で空気の乱れ（渦流）が生じ、円やかで豊かな音色を得るのが難しい。なお、ここで言う加振領域とは、振動板の振動によって直接空気が振動させられる振動板の面を底面とする略柱状の領域のことである。

【 0 0 0 7 】

一方、後者のドーム型スピーカは、振動板が膨らんだり縮んだりする膨縮運動をして音波を発生するため、音波は自ずと球面波になっている。そして、このような球面波は、上記のような円やかで豊かな音色を得る上では有利である。しかし、このドーム型スピーカは、コーン型スピーカのように振動板全体が動く構造ではなく、半球面状の振動板の外周縁部のみが強固に保持される構造であり、しかも、膨縮運動により音波を発生する特性上、大きな振幅が望めない。そのため、大きな音量を得るのが難しい。

【 0 0 0 8 】

また、前述した従来のトーンゾイレスピーカは、個々のスピーカの音量や位相を変えることによって特定の方向に鋭い指向性を与えてホールや劇場でのハウリングを減少させるためのものであって、空気の乱れは考慮されておらず、音質を改善しようとするものではない。特に、複数のスピーカを曲線状に配置した構成とする場合には、各スピーカの取付角度や駆動方法が複雑で難しく、またスピーカボックスの構造が複雑で高価になる。

【 0 0 0 9 】

なお、特許文献 2 には中央のスピーカの音圧を両端のスピーカの音圧より大きくするという記載がある。音圧という場合にはスピーカから一定距離離れた地点に伝わる音の圧力を指すと思われるが、口径の大きなスピーカの場合には小さな振幅でも大きな音圧が得られ、口径の小さなスピーカの場合は大きな振幅でも小さな音圧しか得られないということから分かるように音圧は必ずしもスピーカの振幅を意味するものではない。したがって、音圧に差を持たせたからといって空気の乱れをなくせるものではない。

【 0 0 1 0 】

さらに、複合スピーカは、大小の口径を有する各スピーカに音域を分担させて全体として一様な周波数特性をもつように意図されたもので、上記と同様に、空気の乱れによる音質の劣化を改善しようとするものではない。

【 0 0 1 1 】

それゆえに、本発明の主たる目的は、十分大きな音量を確保しつつ、空気の乱れを無くし、円やかで豊かな音色が得られるスピーカシステムを提供することである。

【 0 0 1 2 】**【課題を解決するための手段】**

本発明は、上記の目的を達成するために、次の構成を採る。

【 0 0 1 3 】

すなわち、請求項 1 記載の発明に係るスピーカシステムは、主スピーカとその周囲に配置される副スピーカとを備え、これらの各スピーカを共にピストン振動領域の周波数範囲内でかつ同相で加振し、さらに主スピーカの加振で生じる音波の放射速度よりも副スピーカの加振で生じる音波の放射速度を小さく設定することにより、全体で主スピーカを中心とした疑似球面波を発生させるように構成されていることを特徴としている。

【 0 0 1 4 】

請求項 2 記載の発明に係るスピーカシステムは、請求項 1 記載の発明の構成において、前記主スピーカおよび副スピーカは、略同一面上において各音波放射面が互いに重複しない状態でかつ同一方向に向けて配置されており、かつ、前記副スピーカを主スピーカよりも小さい振幅で加振するように構成されていることを特徴としている。

【 0 0 1 5 】

請求項 3 記載の発明に係るスピーカシステムは請求項 2 記載の発明の構成において、前記副スピーカは主スピーカよりも口径が大きく、かつ、両スピーカは互いに同軸状に配置されていることを特徴としている。

【 0 0 1 6 】

請求項 4 記載の発明に係るスピーカシステムは、請求項 3 記載の発明の構成において、複数の前記副スピーカを備え、該副スピーカは前記主スピーカから離れるほど小さい振幅で加振されることを特徴としている。

【0017】

請求項 5 記載の発明に係るスピーカシステムは、請求項 2 記載の発明の構成において、複数の前記副スピーカを備え、前記主スピーカは中央に、前記副スピーカは主スピーカの周囲に同心状に配置されていることを特徴としている。

【0018】

請求項 6 記載の発明に係るスピーカシステムは、請求項 5 記載の発明の構成において、前記主スピーカからの距離が異なる複数の副スピーカを備え、該副スピーカは外側ほど小さい振幅で加振されることを特徴としている。

【0019】

請求項 7 記載の発明に係るスピーカシステムは、請求項 5 または請求項 6 記載の発明の構成において、前記主スピーカと副スピーカとは略同じ音響特性を有し、前記 2 つの副スピーカの間に前記主スピーカが位置するように各スピーカが音波放射方向に対して直交する方向に互いに略直線状に配置されており、かつ、前記副スピーカ同士を互いに直列接続した上で、これを主スピーカのオーディオ信号線に並列に接続して構成されていることを特徴としている。

【0020】

請求項 8 記載の発明に係るスピーカシステムは、請求項 2 ないし請求項 7 のいずれか 1 項に記載の発明の構成において、主スピーカと副スピーカとは同一面上に配置されていることを特徴としている。

【0021】

請求項 9 記載の発明に係るスピーカシステムは、請求項 1 記載の発明の構成において、前記主スピーカおよび副スピーカは、各音波放射面が同軸上において互いに所定の間隔を存して重なり合うように前記主スピーカを中心として配置され、また、各スピーカに対しては、各スピーカから放射された音波がこの放射方向と直交する方向に放出されるような音波放出開口部が個別に確保されていることを特徴としている。

【0022】

請求項10記載の発明に係るスピーカシステムは、請求項9記載の発明の構成において、前記主スピーカと副スピーカとは略同じ音響特性を有し、前記2つの副スピーカの間に前記主スピーカが位置するように配置されるとともに、主スピーカに対応する前記音波放出開口部と副スピーカに対応する前記音波放出開口部とが略同じ開口面積を有するように設定され、かつ、前記副スピーカ同士を互いに直列接続した上で、これを前記主スピーカのオーディオ信号線に並列に接続して構成されていることを特徴としている。

【0023】

請求項11記載の発明に係るスピーカシステムは、請求項9記載の発明の構成において、前記主スピーカと副スピーカとは略同じ音響特性を有し、前記2つの副スピーカの間に前記主スピーカが位置するように配置されるとともに、前記主スピーカに対応する前記音波放出開口部の開口面積が副スピーカに対応する前記音波放出開口部の開口面積よりも小さくなるように設定され、かつ、前記主スピーカと副スピーカはいずれもオーディオ信号線に対して並列に接続されていることを特徴としている。

【0024】**【発明の実施の形態】****[実施の形態1]**

図1は本発明の実施の形態1に係るスピーカシステムにおいて、スピーカの配置状態を示す正面図、図2は同スピーカシステムの全体構成図である。

【0025】

この実施の形態1のスピーカシステム1は、主スピーカ11と副スピーカ12とを有する。これらの各スピーカ11、12は、例えばコーン型ダイナミックスピーカが使用されている。そして、両スピーカ11、12は、スピーカボックス13の前面側の同一面上において互いに重複しないように同一方向に向けて同軸状に配置されている。

【0026】

さらに、この場合の各スピーカ11、12は、副スピーカ12の開口面積が、

主スピーカ 11 の開口面積よりも略 2 倍程度大きくなるように設定されており、主スピーカ 11 と副スピーカ 12 とは、共にオーディオ信号線 14 に並列に接続されている。

【0027】

上記構成のスピーカシステム 1 において、オーディオ信号線 14 を介して入力されるオーディオ信号は、主スピーカ 11 と副スピーカ 12 とに共通に印加される。その際、オーディオ信号の周波数が、各スピーカ 11, 12 のピストン振動領域の周波数範囲内である場合、副スピーカ 12 は、主スピーカ 11 の加振領域から外れた非加振領域において、主スピーカ 11 と同相でかつ約 $1/2$ の振幅で加振されることになる。これにより、いまスピーカの加振に伴う空気粒子の振動速度を音波の放射速度として定義すると、主スピーカ 11 の加振で生じる音波の放射速度よりも副スピーカ 12 の加振で生じる音波の放射速度が略 $1/2$ になり、その結果、図 2 の二点鎖線で示すように、このスピーカシステム 1 全体として見た場合の放射波面は疑似球面波 17 になる。

【0028】

このように、この実施の形態 1 では、主副の各スピーカ 11, 12 は共にコーン型ダイナミックスピーカで構成されているので、ドーム型の同じ大きさのスピーカを使用する場合よりも十分大きな音量が得られる。また、主スピーカ 11 と副スピーカ 12 は、互いに重複しないように同一面上に配置されており、しかも、副スピーカ 12 は、主スピーカ 11 の非加振領域を主スピーカ 11 と同相でかつ約 $1/2$ の振幅で加振されるので、スピーカシステム 1 全体としては球面波に近い放射波面となる。このため、円やかで豊かな音色が得られる。また、空気の乱れが少なく、音を無理なく伝えることができ、しかも音源が散在することがないため、音響定位が安定し、広いリスニングポジションが得られる。

【0029】

[実施の形態 2]

図 3 は本発明の実施の形態 2 に係るスピーカシステムにおいて、スピーカの配置状態を示す正面図、図 4 は同スピーカシステムの全体構成図である。

【0030】

この実施の形態 2 のスピーカシステム 2 は、主スピーカ 21 とこれを挟むように配置された上下一対の副スピーカ 22 とを有する。これらの各スピーカ 21, 22 は、例えばコーン型ダイナミックスピーカが使用されており、いずれも同じ音響特性、電気特性を有し、開口面積が略一致するように形成されている。

【0031】

また、主スピーカ 21 による加振領域から外れた非加振領域を副スピーカ 22 によって加振できるように、各スピーカ 21, 22 がスピーカボックス 23 の前面側の同一面上において音波放射方向に対して直交する縦方向に略直線状に配列されている。なお、各スピーカ 21, 22 の配列方向はこのような縦方向に限らず、横方向であっても勿論構わない。そして、電気的に見ると、副スピーカ 22 同士が互いに直列接続された上で、主スピーカ 21 に直結されたオーディオ信号線 24 に対して並列に接続されている。

【0032】

上記構成のスピーカシステム 2 において、オーディオ信号線 24 を介して入力されるオーディオ信号は、中央の主スピーカ 21 に対してはそのままの信号レベルで入力されるが、上下の副スピーカ 22 は直列接続されているため、各々の副スピーカ 22 に対しては略 $1/2$ のレベルのオーディオ信号が入力される。

【0033】

したがって、入力されるオーディオ信号の周波数が各スピーカ 21, 22 のピストン振動領域の周波数範囲内である場合、副スピーカ 22 は、主スピーカ 21 の非加振領域において、主スピーカ 21 と同相でかつ約 $1/2$ の振幅で加振されることになる。これにより、主スピーカ 21 の加振で生じる音波の放射速度よりも副スピーカ 22 の加振で生じる音波の放射速度が略 $1/2$ になり、その結果、図 4 の二点鎖線で示すように、このスピーカシステム 2 全体として見た場合の放射波面は疑似球面波 27 になる。

【0034】

このように、この実施の形態 2 では、主副の各スピーカ 21, 22 は、略同じ音響特性を有するコーン型ダイナミックスピーカを組み合わせ構成されているので、主副の各スピーカ 21, 22 は小口径のものであっても、全体で大口径ス

ピーカと同程度の音量感と小口径スピーカならではの音の繊細さという両方の特徴を得ることができる。

【0035】

また、主副の各スピーカ 21, 22 はいずれも同一面上において音波放射方向に対して直交する方向に略直線状に配置されていて、しかも、副スピーカ 22 は、主スピーカ 21 の非加振領域を主スピーカ 21 と同相でかつ約 $1/2$ の振幅で加振されるので、スピーカシステム 1 全体として球面波に近い放射波面となる。その結果、空気の乱れがなく、円やかで豊かな音色が得られる。

【0036】

さらに、主スピーカ 21 と副スピーカ 22 とは共にスピーカボックス 23 の同一面上において縦一列に配置されているので、スピーカボックス 23 の構造が単純となり、また接続もシンプルなので低価格化を図ることができる。

【0037】

なお、この実施の形態 2 では、主副の各スピーカ 21, 22 を直線状に配置したが、これに限らず、例えば、図 5 に示すように、主スピーカ 21 を中心にして左右上下にそれぞれ副スピーカ 22 を配置して疑似球面波を発生させる構成とすることも可能である。さらには、主スピーカ 21 を中心にして同心状に副スピーカ 22 を配置した構成とすることも可能である。

【0038】

[実施の形態 3]

図 6 は本発明の実施の形態 3 に係るスピーカシステムの全体構成図である。

【0039】

この実施の形態 3 におけるスピーカシステム 3 は、主スピーカ 31 とこれを上下で挟むように配置された上下一対の副スピーカ 32 とを有する。各スピーカ 31, 32 は、例えばコーン型ダイナミックスピーカが使用されており、いずれも同じ音響特性、電気特性を有し、その開口面積が略一致するように形成されている。

【0040】

さらに、各スピーカ 31, 32 は下方に向けてスピーカボックス 33 の前面側

に取り付けられている。そして、各スピーカボックス 33 は、スピーカ 31, 32 が同軸上において互いに所定の間隔を存して重なり合うように図示しない支柱等によって一体的に保持されている。

【0041】

したがって、上側の副スピーカ 32 にとっては、その下側のスピーカボックス 33 が、主スピーカ 31 にとってはその下側のスピーカボックス 33 がそれぞれ反射板となり、また、下側の副スピーカ 32 にとっては、図示しない支柱が載置される床面 35 が反射板となっている。なお、床面 35 の代わりに専用の反射板を設けた構成とすることも可能である。

【0042】

これにより、スピーカボックス 33 同士の隙間、あるいはスピーカボックス 33 と床面 35 との間の隙間によって、各スピーカ 31, 32 から放射された音波がこの放射方向と直交する方向において全方位に放出されるような略円柱側面状の音波放出開口部 38, 39 がそれぞれ確保されている。しかも、この実施の形態 3 では、スピーカ 31, 32 とその直下のスピーカボックス 33 の上面あるいは床面 35 との間隔 L0 が共に同じ値になるように設定されており、したがって、各スピーカ 31, 32 に対応した各音波放出開口部 38, 39 の開口面積も略同じ大きさになっている。

【0043】

さらに、各スピーカ 31, 32 は、電気的に見ると副スピーカ 32 同士が互いに直列接続された上で、主スピーカ 31 に直結されたオーディオ信号線 34 に対して並列に接続されている。

【0044】

上記構成のスピーカシステム 3 において、オーディオ信号線 34 を介して入力されるオーディオ信号は、中央の主スピーカ 31 に対してはそのままの信号レベルで入力されるが、上下の副スピーカ 32 は直列接続されているため、各々の副スピーカ 32 に対しては略 1/2 のレベルのオーディオ信号が入力される。

【0045】

したがって、入力されるオーディオ信号の周波数が各スピーカ 31, 32 のピ

ストーン振動領域の周波数範囲内である場合、副スピーカ 32 は、主スピーカ 31 の非加振領域において、主スピーカ 31 と同相でかつ約 $1/2$ の振幅で加振されることになる。

【0046】

そして、各スピーカ 31, 32 から発射された音波は、スピーカボックス 33 の上面あるいは床面 35 で反射されて、各スピーカ 31, 32 に対応して形成された音波放出開口部 38, 39 を通過して各スピーカ 31, 32 の重複する方向と直交する方向において全方位に放射される。その場合、スピーカ 31, 32 とその直下のスピーカボックス 33 の上面あるいは床面 35 との間隔 L_0 が共に同じであることから、各スピーカ 31, 32 に対応した各音波放出開口部 38, 39 の開口面積も略同じ大きさになっている。

【0047】

したがって、副スピーカ 32 が加振されることにより生じるその音波放出開口部 39 における音波の放射速度は、主スピーカ 31 が加振されることにより生じるその音波放出開口部 38 の音波の放射速度の略 $1/2$ になる。その結果、図 6 の二点鎖線で示すように、このスピーカシステム 3 全体として見た場合の放射波面は疑似球面波 37 になる。しかも、この疑似球面波 37 は全方位に放射されるため無指向性となる。

【0048】

このように、この実施の形態 3 のスピーカシステム 3 は、スピーカシステム 3 全体として球面波に近い放射波面となり、しかも、無指向性となる。このため、空気の乱れがなく、円やかで豊かで自然な音色が得られる。

【0049】

[実施の形態 4]

図 7 は本発明の実施の形態 4 に係るスピーカシステムの全体構成図である。

【0050】

この実施の形態 4 におけるスピーカシステム 4 は、主スピーカ 41 に対応した音波放出開口部 48 の開口面積が副スピーカ 42 に対応した音波放出開口部 49 の開口面積の略 $1/2$ になるように、主スピーカ 41 とその下側のスピーカボッ

クス 43 上面との間隔 L_1 が副スピーカ 42 とその下側のスピーカボックス 43 の上面あるいは床面 45 との間隔 L_2 よりも短く設定されるとともに、主スピーカ 41 と副スピーカ 42 はいずれもオーディオ信号線 44 に対して並列に接続されている。なお、45 は床面である。

その他の構成は実施の形態 3 の場合と同様であるから、ここでは詳しい説明は省略する。

【0051】

上記構成のスピーカシステム 4 において、主スピーカ 41 と副スピーカ 42 はいずれもオーディオ信号線 44 に対して並列に接続されているので、オーディオ信号線 44 を介して入力されるオーディオ信号は、各スピーカ 41, 42 に対して同じ信号レベルで加えられる。したがって、入力されるオーディオ信号が各スピーカ 41, 42 のピストン振動領域の周波数範囲内である場合、副スピーカ 42 は主スピーカ 41 と同相でかつ同じ振幅で加振されることになる。

【0052】

そして、各スピーカ 41, 42 から発射された音波は、スピーカボックス 43 あるいは床面 45 で反射されて、各スピーカ 41, 42 に対応した音波放出開口部 48, 49 を通過して各スピーカ 41, 42 の重複する方向と直交する方向において全方位に放射される。

【0053】

その場合、この実施の形態 4 では、主スピーカ 41 に対応した音波放出開口部 48 の開口面積が副スピーカ 42 に対応した音波放出開口部 49 の開口面積の略 $1/2$ になるように、各隙間の間隔 L_1 , L_2 が設定されているので、主スピーカ 41 と副スピーカ 42 とが同相でかつ同じ振幅で加振されても、副スピーカ 42 が加振されることにより生じるその音波放出開口部 49 における音波の放射速度は、主スピーカ 41 が加振されることにより生じるその音波放出開口部 48 の音波の放射速度の略 $1/2$ になる。その結果、図 7 の二点鎖線で示すように、このスピーカシステム 4 全体として見た場合の放射波面は疑似球面波 47 になる。しかも、この疑似球面波 47 は全方位に放射されるため無指向性となる。

【0054】

このように、この実施の形態4のスピーカシステム4、スピーカシステム4全体として球面波に近い放射波面となり、しかも、無指向性となる。このため、空気の乱れがなく、円やかで豊かで自然な音色が得られる。

【0055】

上記の実施の形態1～4について、次のような変形例や応用例を考えることができる。

【0056】

上記の各実施の形態1, 2では、主スピーカ11に対して同軸状に1つの副スピーカ12を配置したり、主スピーカ21から略等距離の位置に複数の副スピーカ22を配置しているが、主スピーカを中心としてその周りに同軸状に3重以上の副スピーカを設けたり、また、主スピーカを中心として同心状に副スピーカを多段に渡って設けた構成とすることもできる。それらの場合には、主スピーカからの距離が離れた副スピーカほど小さい振幅で加振されることになる。

【0057】

さらにまた、上記の各実施の形態1, 2では、主スピーカ11, 21と副スピーカ12, 22とは共に同一面上に配置した構成としている。このようにすればスピーカシステム全体からの放射波面を球面波に一層近づけることができるため好ましいが、主スピーカ11, 21に対して副スピーカ12, 22の位置を多少後退させて配置することも可能である。

【0058】

上記の実施の形態2, 3では、副スピーカ22, 32を互いに直列接続することによりオーディオ信号の振幅が $1/2$ となるようにしたが、その代わりに、各副スピーカ22, 32に対して個別にアッテネータを接続して各副スピーカ22, 32に加わるオーディオ信号の振幅を $1/2$ に減衰させる構成とすることも可能である。さらには、主スピーカの入力インピーダンスより副スピーカ22, 32の入力インピーダンスを大きくしたり、あるいは副スピーカ22, 32として主スピーカ21, 31より能率の悪いものを採用したりすることができる。このようにすれば、主スピーカ21, 31と副スピーカ22, 32に同じ振幅のオー

デジオ信号を印加しても疑似球面波 27, 37 を生成することが可能になる。

【0059】

上記の実施の形態 3, 4 では、主スピーカ 31, 41 に対して上下一対の副スピーカ 32, 42 を配置しているが、これに限らず、副スピーカ 32, 42 をさらに多段にわたって重複配置した構成とすることも可能である。

【0060】

また、上記の実施の形態 3 では、オーディオ信号の振幅を主、副のスピーカ 31, 32 によって異ならせることで疑似球面波を発生させ、また、実施の形態 4 では、各スピーカ 41, 42 とスピーカボックス 43 あるいは床面 45 との間隔 L1, L2 を異ならせることで疑似球面波を発生させている。しかし、各スピーカ 31, 32 または 41, 42 に加えるオーディオ信号の振幅が同じで、しかも各スピーカ 31, 32 または 41, 42 の間隔 L0 が全て同じであっても、各スピーカ 31, 32 または 41, 42 の口径を変えたり、あるいは各スピーカ 31, 32 または 41, 42 に対応して形成されている音波放出開口部 38, 39 または 48, 49 にダクト、ポート、スリットなどを設けてその開口面積を変えることで音波の放射速度を調整し、これによって疑似球面波 37, 47 を発生させるようにすることも可能である。

【0061】

さらにまた、本発明は、上記の各実施の形態 1～4 に示した構成に限定されるものではなく、本発明の技術思想の範囲内で種々の変更を加えることが可能である。

【0062】

【発明の効果】

請求項 1 記載の発明に係るスピーカシステムは、主副の各スピーカはピストン振動により音波を発生するため十分大きな音量が得られる。また、主スピーカの加振で生じる音波の放射速度よりも副スピーカの加振で生じる音波の放射速度を小さく設定することにより、スピーカシステム全体として疑似球面波の音波が放出するようにしているため、空気の乱れが少なく、音を無理なく伝えることができ、円やかで豊かな音色が得られる。

【0063】

請求項2は、主スピーカおよび副スピーカは、請求項1記載の発明の効果に加えて、各音波放射面が互いに重複しない状態でかつ同一方向に向けて配置されているので、特性の方向に音波を放射する指向性が要求される場合に適用することができる。

【0064】

請求項3、4に記載の発明に係るスピーカシステムは、請求項2記載の発明の効果に加えて、主スピーカと副スピーカとが互いに同軸状に配置されているので、音源が散在することがなく、広いリスニングポジションが得られる。

【0065】

請求項5、6記載の発明に係るスピーカシステムは、請求項1記載の発明の効果に加えて、主スピーカを中央にしてその周りに複数の副スピーカが同心状に配置されているので、それぞれのスピーカは小口径のものであっても、全体で大口径スピーカと同程度の音量感と小口径スピーカならではの音の繊細さという両方の特徴を得ることができる。しかも、主スピーカからの放射音はその外側の副スピーカに直接到達するなどして相互の音の干渉による変調現象が生じるのを有効に防止することができ、音の乱れが少なく、音を無理なく伝えることができる。

【0066】

請求項7記載の発明に係るスピーカシステムは、請求項5、6記載発明の効果に加えて、極めて簡単な電氣的接続構成でもって副スピーカを、主スピーカと同相でかつ約1/2の振幅で加振することができる。さらに、主スピーカと副スピーカとは共に音波放射方向に対して直交する方向に互いに略一列に配置されているので、スピーカボックスの構造が単純となり、接続もシンプルなので低価格化を図ることができる。

【0067】

請求項8記載の発明に係るスピーカシステムは、請求項1ないし請求項7記載の発明の効果に加えて、主スピーカと副スピーカとが同一面上に配置されているので、スピーカシステムからの放射波面を球面波に一層近づけることができる。

【0068】

請求項 9 ないし 11 記載の発明に係るスピーカシステムは、請求項 1 記載の発明の効果に加えて、疑似球面波を全方位に向けて放射することができるため、無指向性のスピーカシステムが得られる。このため、一層円やかな自然な音色になる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の実施の形態 1 に係るスピーカシステムにおいて、スピーカの配置状態を示す正面図である。

【図 2】 本発明の実施の形態 1 に係るスピーカシステムの全体構成図である。

【図 3】 本発明の実施の形態 2 に係るスピーカシステムにおいて、スピーカの配置状態を示す正面図である。

【図 4】 本発明の実施の形態 2 に係るスピーカシステムの全体構成図である。

【図 5】 本発明の実施の形態 2 に係るスピーカシステムにおいて、スピーカの配置状態の変形例を示す正面図である。

【図 6】 本発明の実施の形態 3 に係るスピーカシステムの全体構成図である。

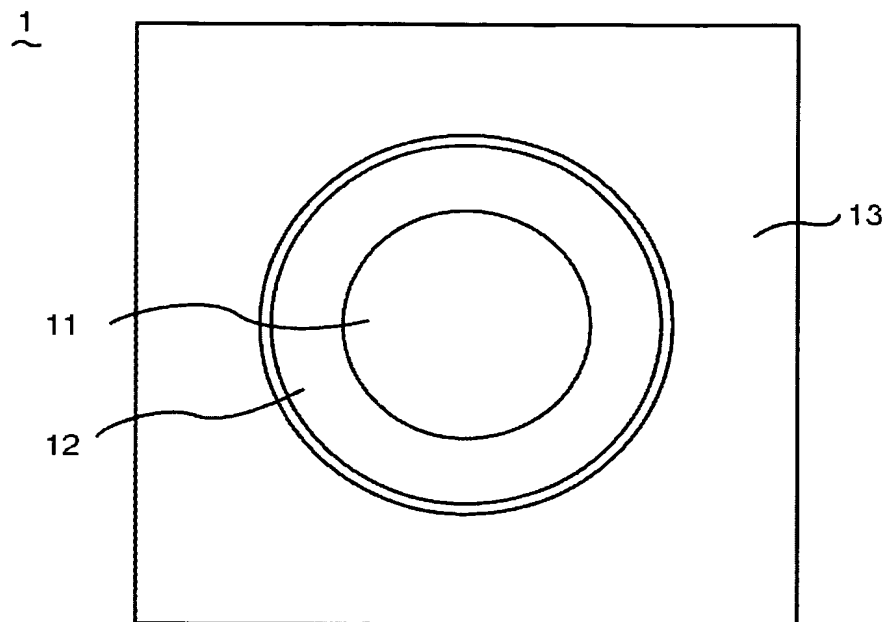
【図 7】 本発明の実施の形態 4 に係るスピーカシステムの全体構成図である。

【符号の説明】

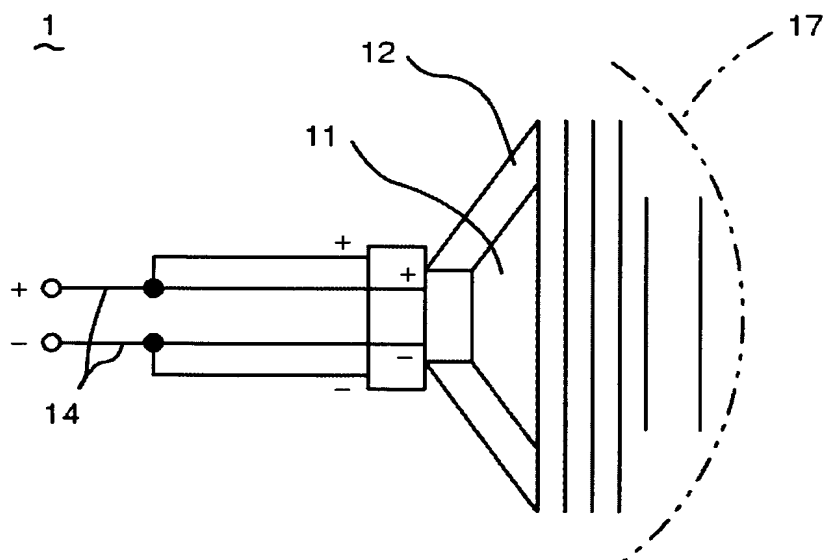
- 1, 2, 3, 4 スピーカシステム
- 11, 21, 31, 41 主スピーカ
- 12, 22, 32, 42 副スピーカ
- 13, 23, 33, 43 スピーカボックス
- 14, 24, 34, 44 オーディオ信号線
- 17, 27, 37, 47 疑似球面波
- 38, 39, 48, 49 音波放射開口部

【書類名】 図面

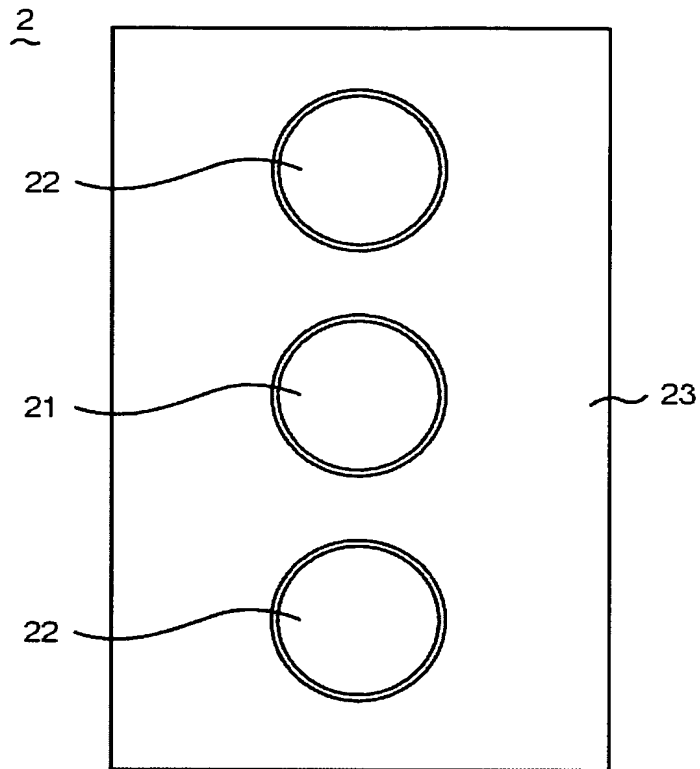
【図 1】



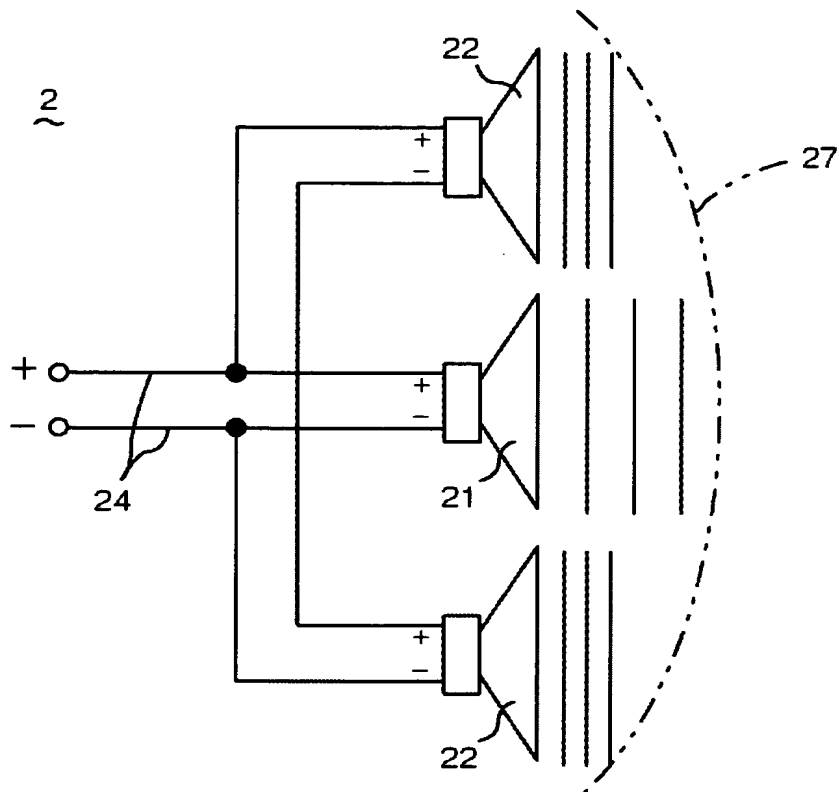
【図 2】



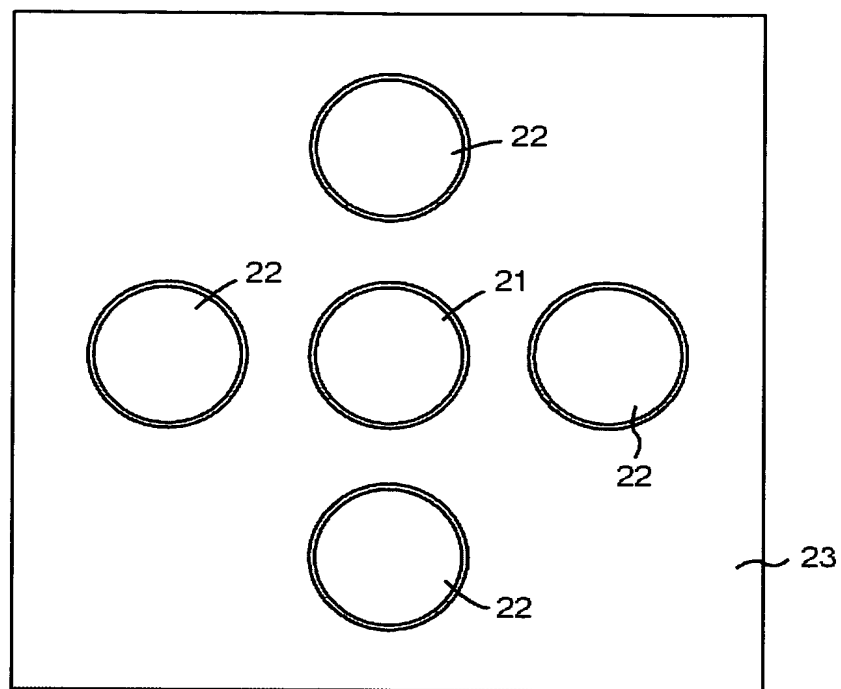
【図 3】



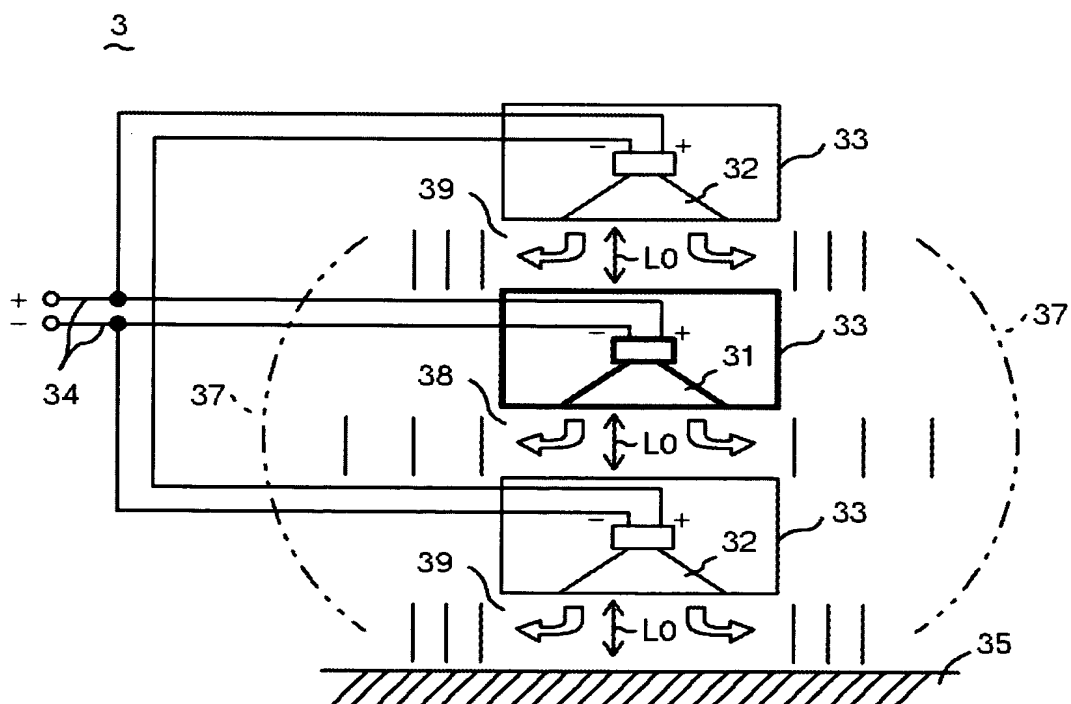
【図 4】



【図 5】

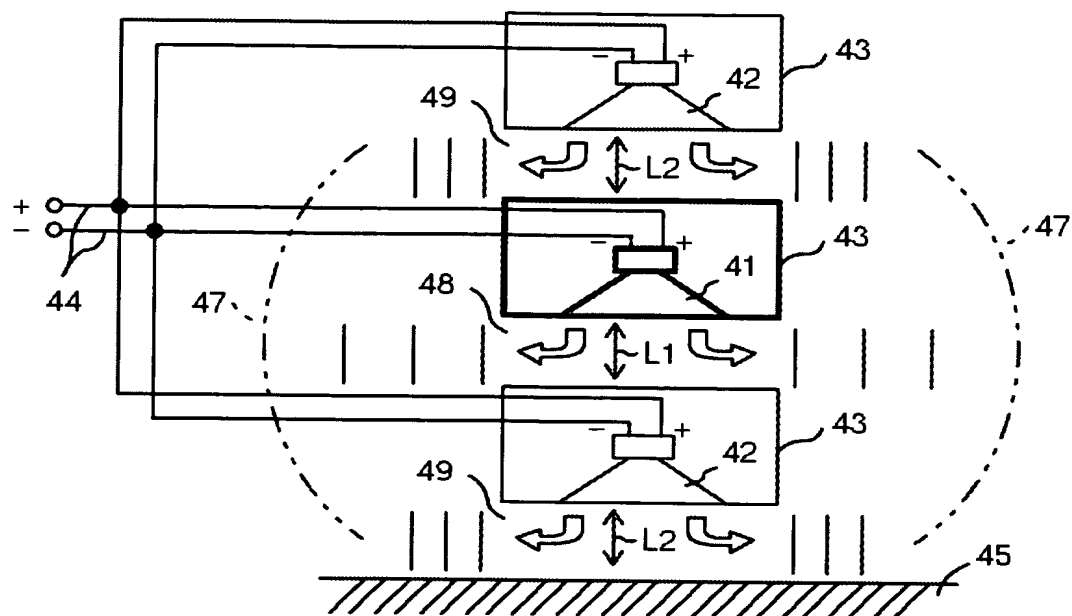


【図 6】



【図 7】

4
~



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 十分大きな音量を確保しつつ、円やかで豊かな音色が得られるスピーカシステムを提供する。

【解決手段】 このスピーカシステムは、主スピーカ 11 とその周囲に配置された副スピーカ 12 とを備え、これらの各スピーカ 11, 12 を共にピストン振動領域の周波数範囲内で、かつ同相で加振し、さらに主スピーカ 11 の加振で生じる音波の放射速度よりも副スピーカ 12 の加振で生じる音波の放射速度を小さく設定することにより、全体で主スピーカ 11 を中心とした疑似球面波 17 が発生するように構成している。

【選択図】 図 1

職権訂正履歴（職権訂正）

特許出願の番号	特願 2003-164936
受付番号	50300968625
書類名	特許願
担当官	金井 邦仁 3072
作成日	平成 15 年 6 月 19 日

<訂正内容 1>

訂正ドキュメント

明細書

訂正原因

職権による訂正

訂正メモ

【特許請求の範囲】の記載において、【請求項 9】の記載が改行されていなかったため、下記のとおり訂正します。

訂正前内容

【請求項 8】 前記主スピーカと副スピーカとは同一面上に配置されていることを特徴とする請求項 2 ないし請求項 7 のいずれか 1 項に記載のスピーカシステム。 【請求項 9】 前記主スピーカおよび副スピーカは、同軸上において互いに所定の間隔を存して重なり合うように前記主スピーカを中心として配置され、

訂正後内容

【請求項 8】 前記主スピーカと副スピーカとは同一面上に配置されていることを特徴とする請求項 2 ないし請求項 7 のいずれか 1 項に記載のスピーカシステム。

【請求項 9】 前記主スピーカおよび副スピーカは、同軸上において互いに所定の間隔を存して重なり合うように前記主スピーカを中心として配置され、

次頁無

特願 2 0 0 3 - 1 6 4 9 3 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 6 2 3 1]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 8 日

[変更理由]

新規登録

住 所

京都府長岡京市天神二丁目 2 6 番 1 0 号

氏 名

株式会社村田製作所